

# ANALISIS PEMECAHAN BEBAN PENYULANG ANOA DI MUNTOK DENGAN MENGGUNAKAN SIMULASI ETAP 12.6.0

Danu Mujiono<sup>a</sup>, Rudy Kurniawan, dan Fardhan Arkan

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung  
Balunijuk, Kabupaten Bangka, Propinsi Kepulauan Bangka Belitung, 33172

<sup>a)</sup>*danu.semangat 45@gmail.com*

## ABSTRAK

Penyulang Anoa adalah penyulang yang berada di PT. PLN (Persero) Rayon Muntok dimana penyulang tersebut mempunyai panjang penyulang dan berbeban besar, dengan panjang penyulang 43 kms dan berbeban 79 A, dengan tegangan ujung 19,724 kV, kerugian energi tidak tersalur dalam 30 menit adalah sebesar Rp. 1.525.237,-. Maka dengan itu penyulang tersebut harus ada pemecahan beban agar diperpendek dan dibagi bebannya dengan pemecahan beban menjadi dua yaitu 43 A dan 36 A, dengan tegangan ujung menjadi 19,853 dan kerugian energi yang tidak tersalur dalam 30 menit adalah sebesar Rp. 830.237,-. Lokasi pemecahan beban yang harus memperhitungkan nilai investasi yang akan dipergunakan untuk melakukan pekerjaan tersebut, lokasi yang akan dilakukan pemecahan beban adalah Desa Puput dengan biaya investasi sebesar Rp. 249.753.298, dengan pembangunan jaringan sepanjang 1 km. Biaya investasi ini lebih rendah apabila dibandingkan pemecahan beban dilakukan di Desa Keranggan Atas dengan biaya investasi sebesar Rp. 3.746.299.465, dengan pembangunan jaringan sepanjang 15 km. Dengan adanya pemecahan beban penyulang Anoa maka akan meminimalisir kerugian akibat pemadaman dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

**Kata Kunci :** pemecahan beban, mengurangi kerugian, meningkatkan keandalan

## PENDAHULUAN

Pendahuluan menjelaskan secara implisit latar yang penting, karena energi listrik yang dibangkitkan harus disalurkan melalui saluran udara tegangan menengah dan akan dikonversi melalui saluran udara tegangan rendah agar dapat dimanfaatkan atau dapat dipergunakan oleh konsumen. Saluran ini membawa energi listrik dari pusat tenaga listrik melalui saluran penghubung, gardu distribusi, dari tegangan 20 kV, sampai tegangan untuk konsumen yaitu 380/220 Volt.

Dalam meningkatkan kehandalan sistem dan meningkatkan kepuasan pelanggan untuk khusus nya penyulang di Muntok adalah membuat sistem yang baik dengan memperpendek panjang penyulang sehingga beban penyulang tidak terlalu besar dan membuat pemecahan beban agar meminimalisir energi yang hilang atau yang tidak tersalur akibat gangguan atau pemeliharaan. Dan tegangan ujung saluran udara tegangan menengah dapat naik dari sebelumnya. Dimana dalam usaha tersebut harus memperhitungkan biaya investasi dan manfaat yang akan didapatkan selain itu juga merencanakan lokasi yang tepat untuk menerapkan kegiatan tersebut.

Alasan dipilihnya penyulang Anoa di Muntok karena salah satu penyulang yang panjang dan berbeban besar adalah penyulang Anoa, dengan panjang penyulang 43 kms dan beban 79 A, dengan tegangan ujung 19,724 kV. Dengan penyulang panjang dan berbeban besar tersebut maka menjadi acuan untuk meningkatkan keandalan dan meminimalisir kerugian.

Dengan menganalisa pemecahan beban penyulang Anoa di Muntok yang berada di wilayah kerja Rayon Muntok yang akan di dapat dalam analisa ini adalah sistem penyulang saluran udara tegangan menengah menjadi lebih pendek dan beban yang disalurkan dalam

saluran udara tegangan menengah akan semakin kecil sehingga manfaat dari kegiatan ini adalah meminimalisir energi yang hilang atau yang tidak tersalur akibat gangguan atau pemeliharaan sehingga pelanggan yang mengalami padam listrik akan sedikit dan kepuasan pelanggan menjadi lebih baik

## METODE PENELITIAN

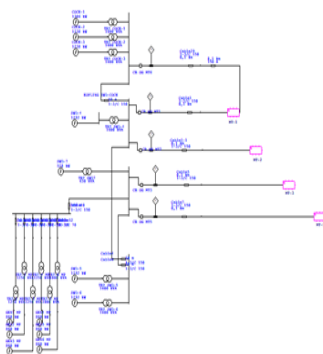
Berikut beberapa tahapan langkah penelitian dijelaskan sebagai berikut:

1. Pendataan asset penyulang Anoa di Muntok, kegiatan ini dilakukan untuk mendapatkan besaran parameter dari data asset lapangan di penyulang Anoa. Untuk parameter data antara lain adalah
  - a. Jumlah dan kapasitas trafodistribusi 3 fasa, sesuai dengan tabel 1. Berdasarkan tabel 1 maka didapatkan jumlah trafo distribusi 3 fasa di penyulang Anoa di Muntok terdapat 65 buah dengan kapasitas trafo distribusi 3 fasa adalah daya 50 kVA, 100 kVA, 160 kVA, 250 kVA dan 1600 kVA
  - b. Panjang saluran tegangan menengah, untuk panjang jaringan tegangan menengah penyulang Anoa di Muntok adalah kurang lebih 43 kms
  - c. Beban penyulang Anoa, untuk beban penyulang Anoa di Muntok adalah 79 Ampere
2. Membuat *Single Line Diagram* penyulang Anoa di Muntok sebelum pemecahan beban. Penyulang Anoa merupakan penyulang yang bersumber dari PLTD Muntok dan mensuplay tegangan listrik sampai dengan daerah Tanjung Ular yang memiliki panjang jaringan kurang lebih 43 kms. Beban total rata-rata adalah 79 Ampere. Berikut adalah *Single Line Diagram* penyulang Anoa di Muntok.

**Tabel 1.** Jumlah dan kapasitas trafo distribusi 3 phasa

NO	GARDU	KAPASITAS (kVA)	ALAMAT	NO	GARDU	KAPASITAS (kVA)	ALAMAT
1	M104	100	PAL 2	34	M174	50	TJ KALIAN
2	M056	160	MENKIONG	35	M052	100	JL TJ KALIAN
3	M197	100	Gg SBKP	36	M019	50	BERKAH KALIAN
4	M083	50	Gg BANG MAN	37	M212	50	BERKAH KALIAN
5	M032	100	SENANG HATI	38	M049	100	PELABUHAN TJ KALIAN
6	M182	50	Kp SENANG HATI	39	M213	50	KERANGAN
7	M070	50	SENANG HATI 2	40	M072	100	MENJELANG BARU
8	M017	100	TELKOM	41	M119	50	MENJELANG
9	M137	100	SENANG HATI SP KUBURAN	42	M015	100	KP MENJELANG
10	M009	160	KP PUPUT	43	M192	100	PDAM
11	M201	50	DEPAN PDAM	44	M203	100	MENJELANG BARU
12	M018	100	PDAM MENTOK	45	M006	100	MENJELANG
13	M103	100	DEPAN PDAM MENTOK	46	M135	100	KP MENJELANG 3
14	M002	160	TUGU DURIAN	47	M087	50	AIR SAMAK
15	M057	50	JL SURAU	48	M016	160	KP AIR SAMAK
16	M082	100	SWAN CITY	49	M138	50	BTS AIR SAMAK
17	M011	160	KP JAWA	50	M178	250	CV SLAR BUMI
18	M173	50	BASUKI RAHMAT	51	M191	50	KP AIR SAMAK
19	M058	50	BASUKI RAHMAT GEREJA	52	M047	50	AIR PUTIH
20	M004	100	JL KAPTEN ALI ZEN	53	M145	50	SELUNDUNG
21	M025	100	KOMP RUMAH BUPATI	54	M144	50	JUNGKU
22	M081	100	JL IMAM BONJOL	55	M167	50	SAWIT MAYORA
23	M033	100	TEBING SALAM	56	M086	50	KEMANG MASAM
24	M003	100	TERMINAL LAMA	57	M096	50	XL AIR PUTIH
25	M073	100	KP TANJUNG	58	M102	50	KEMANG MASAM 2
26	M005	160	KP TANJUNG	59	M043	50	KEMANG MASAM
27	M136	100	TANJUNG LAUT 2	60	M154	25	TJ ULAR
28	M059	100	KP TANJUNG LAUT	61	M214	100	TIMAH
29	M200	100	KP TANJUNG SAWAH	62	M151	50	TJ ULAR
30	M101	100	KP BARU	63	M152	50	TJ ULAR
31	M206	100	JL KP BARU	64	M153	50	TJ ULAR
32	M014	100	JL TJ KALIAN	65	M216	1600	CV MENUMBING JAYA
33	M195	50	BTS				

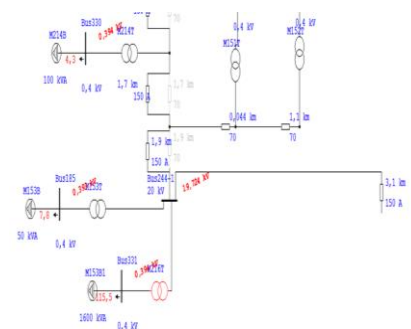
3. Membuat *Single Line Diagram* penyulang Anoa di Muntok setelah pemecahan beban. Pemecahan penyulang Anoa 1 merupakan penyulang yang bersumber dari PLTD Muntok dan mensuplay tegangan listrik sampai dengan daerah Tanjung kalian yang memiliki panjang jaringan kurang lebih 23 kms. Beban total rata-rata adalah 43 Ampere. Berikut adalah *Single Line Diagram* penyulang Anoa di Muntok setelah pemecahan beban.
4. Proses selanjutnya adalah memodelkan secara *ETAP single line diagram* penyulang Anoa di Muntok. Berikut adalah hasil gambar pemodelan secara *ETAP 12.6.0* untuk penyulang Anoa.



**Gambar 1.** ETAP Penyulang Anoa

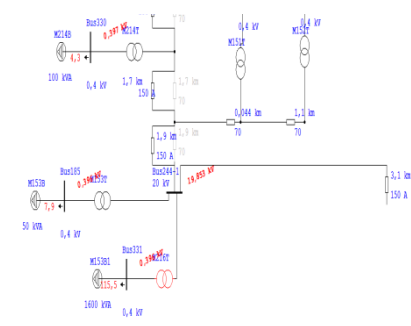
5. Proses selanjutnya adalah memasukkan data asset penyulang Anoa untuk parameter jaringan distribusi berupa jumlah dan kapasitas trafo distribusi 3 phasa, beban penyulang Anoa, panjang jaringan, diameter penampang kabel, kapasitas *supply* PLTD Muntok kedalam komponen-komponen perangkat per modelan *ETAP* penyulang Anoa. Nilai parameter yang disampaikan dalam laporan penelitian ini dan sebagai *input* dasar penelitian merupakan data *eksisting* sesuai dengan kondisi lapangan.

6. Setelah data parameter diinputkan dalam pemodelan *ETAP*, dilanjutkan dengan proses *running ETAP 12.6.0* untuk mengetahui nilai tegangan dan aliran daya awal. Jika masih error atau aplikasi simulasi belum jalan maka perlu dilakukan pengecekan kembali parameter data input *ETAP*. Kesalahan atau ketidak sesuaian parameter input mengakibatkan aplikasi tidak berjalan.
7. Setelah proses pemodelan *ETAP* penyulang Anoa berjalan dan menunjukkan nilai tegangan ujung. Proses pemecahan beban bertujuan untuk memperbaiki kualitas pelayanan pelanggan disisi paling jauh dari sumber suplai energi listrik. Penyulang Anoa memiliki panjang 43 kms sehingga memberikan potensi terjadinya drop tegangan dan besarnya kWh yang tidak tersalur akibat pemadaman atau gangguan penyulang. Berikut adalah hasil *running ETAP* untuk penyulang Anoa sebelum pemecahan beban.



**Gambar 2.** Running ETAP Penyulang Anoa Sebelum Pemecahan Beban

8. Tegangan ujung ditegaskan menengah adalah sebesar 19,724 kV seperti yang ditunjukkan oleh anak panah. Namun dalam segi teknis, selalu diupayakan untuk memperbaiki nilai tegangan agar mendekati nilai tegangan nominal.
9. Proses pemodelan *ETAP* pemecahan beban penyulang Anoa berjalan dan menunjukkan nilai tegangan ujung. Proses pemecahan beban bertujuan untuk memperbaiki kualitas pelayanan pelanggan disisi paling jauh dari sumber suplai energi listrik. Pemecahan beban penyulang Anoa memiliki panjang 23 kms sehingga memberikan potensi terjadinya drop tegangan dan besarnya kWh yang tidak tersalur akibat pemadaman atau gangguan penyulang. Berikut adalah hasil *running ETAP* untuk penyulang Anoa setelah pemecahan beban



**Gambar 3.** Running ETAP Penyulang Anoa Setelah Pemecahan Beban

Proses selanjutnya setelah dilakukan analisa hasil perbandingan simulasi *ETAP* sebelum dan sesudah

pemecahan beban adalah pengambilan kesimpulan dari hasil simulasi *ETAP* tersebut. Kesimpulan merupakan ringkasan dari hasil penelitian yang dilakukan, hasil kesimpulan menjawab dari tujuan penelitian yang dilakukan sehingga dapat diambil keputusan untuk menerapkan penelitian yang dilakukan. Selain itu, dapat dikembangkan oleh peneliti selanjutnya sebagai penyempurnaan penelitian yang pernah dilakukan. Berikut ini adalah *flowchart* penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Panjang Jaringan dan Beban Sebelum Pemecahan Beban

Parameter data untuk menjalankan sistem simulasi *ETAP* terdiri dari panjang saluran dan beban penyulang, berikut adalah daftar parameter untuk mendukung operasi sistem simulasi *ETAP*.

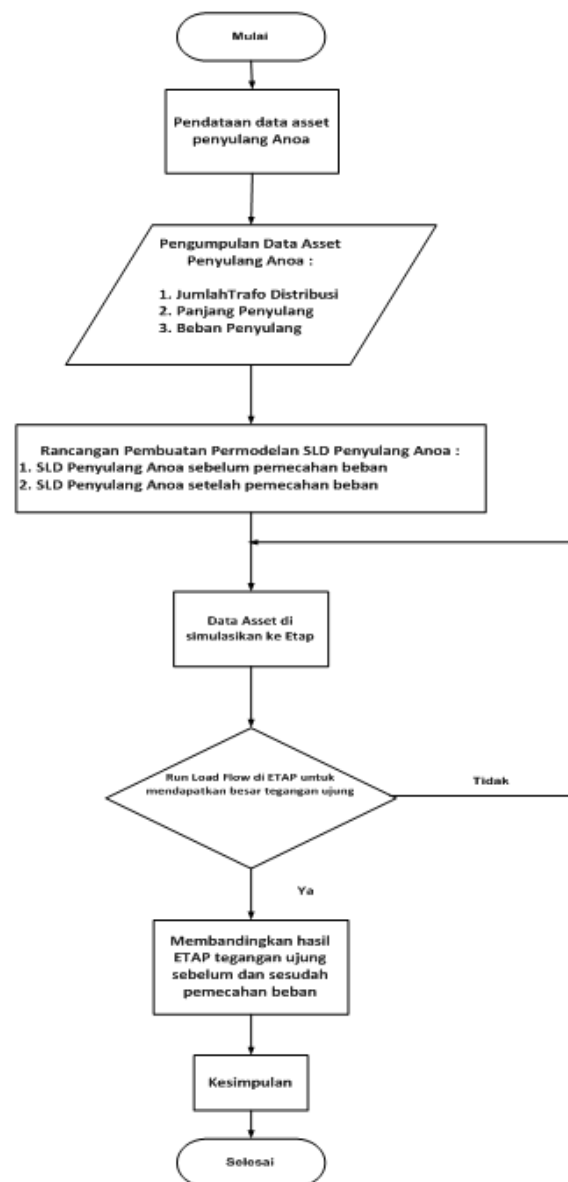
**Tabel 2.** Parameter Penyulang Anoa Sebelum Pemecahan Beban

Uraian	Panjang jaringan KMS	Arus A	Tegangan KV	Beban KW
Penyulang Anoa	43	79	20,08	2198

Parameter dari tabel 2 diatas merupakan dasar dari *input* data yang digunakan untuk menjalankan aplikasi *ETAP*. Nilai data tersebut diambil berdasarkan data *eksisting* yang ada dikondisi lapangan sehingga hasil dari simulasi *ETAP* menunjukkan nilai yang mendekati sebenarnya jika diaplikasikan di lapangan.

Penyulang Anoa merupakan penyulang yang bersumber dari PLTD Muntok sampai dengan Tanjung Ular, dengan panjang jaringan penyulang 43 kms. Beban yang penyulang Anoa adalah 2.198 kW. Beban yang cukup besar dengan panjang jaringan distribusi 20 kV yang panjang memiliki potensi rugi-rugi daya yang mengakibatkan *drop* tegangan disisi ujung jaringan atau di daerah Tanjung Ular. Jenis penghantar yang digunakan pada jaringan penyulang Cengkong Abang adalah XLPE (kabel tanah) ukuran 240 mm, kabel udara tipe A3C ukuran 150 mm. Diameter penghantar disesuaikan dengan daerah dan beban pelanggan yang dilalui oleh jaringan penyulang Anoa. Simulasi *ETAP* penyulang Anoa sesuai dengan parameter sebelum pemecahan beban dapat dilihat pada gambar 2.

Pada gambar 2 menunjukkan bahwa dalam simulasi *ETAP* nilai tegangan disisi sumber dari penyulang Anoa sebelum dilakukan pemecahan beban adalah 19,724 kV dimana nilai ini menunjukkan nilai *eksisting* pada saat penyulang Anoa belum dilakukan pemecahan beban.



**Gambar 4.** *Flowchart* penelitian

## Analisa Panjang Jaringan dan Beban Setelah Pemecahan Beban

Setelah proses simulasi kondisi awal dari penyulang Anoa, selanjutnya adalah proses simulasi setelah dilakukan pemecahan beban.

**Tabel 3.** Parameter Penyulang Anoa Setelah Pemecahan Beban

Uraian	Panjang jaringan KMS	Arus A	Tegangan KV	Beban KW
Pemecahan Penyulang Anoa 1	23	43	20,08	1196
Pemecahan penyulang Anoa 2	20	36	20,08	1002

Parameter dari tabel 3 diatas merupakan dasar dari *input* data yang digunakan untuk menjalankan aplikasi *ETAP*. Nilai data tersebut diambil berdasarkan data *eksisting* yang ada dikondisi lapangan sehingga hasil dari simulasi *ETAP* menunjukkan nilai yang mendekati sebenarnya jika diaplikasikan di lapangan.

Proses pemecahan beban jaringan ini akan membagi aliran daya penyulang Anoa menjadi dua jalur jaringan distribusi. Sistem dua jalur ini untuk mengurangi beban yang dipikul oleh jaringan penyulang sehingga tegangan dan aliran daya yang diterima disisi ujung jaringan menjadi lebih baik. Tegangan sumber ini merupakan tegangan yang secara simulasi terbaca di PLTD Muntok menuju sisi ujung penyulang Tanjung klian atau penyulang Anoa 1 dan di PLTD Muntok menuju sisi ujung penyulang Tanjung Ular atau penyulang Anoa 2.

Penyulang Anoa 1 merupakan penyulang yang bersumber dari PLTD Muntok sampai dengan Tanjung Kalian, dengan panjang jaringan penyulang 23 kms. Beban yang penyulang Anoa adalah 1.196 kW. Beban yang cukup besar dengan panjang jaringan distribusi 20 kV yang panjang memiliki potensi rugi-rugi daya yang mengakibatkan *drop* tegangan disisi ujung jaringan atau di daerah Tanjung Ular. Jenis penghantar yang digunakan pada jaringan penyulang Cengkong Abang adalah XLPE (kabel tanah) ukuran 240 mm, kabel udara tipe A3C ukuran 150 mm. Diameter penghantar disesuaikan dengan daerah dan beban pelanggan yang dilalui oleh jaringan penyulang Anoa 1.

Penyulang Anoa 2 merupakan penyulang yang bersumber dari PLTD Muntok sampai dengan Tanjung Ular, dengan panjang jaringan penyulang 20 kms. Beban yang penyulang Anoa adalah 1.002 kW. Beban yang cukup besar dengan panjang jaringan distribusi 20 kV yang panjang memiliki potensi rugi-rugi daya yang mengakibatkan *drop* tegangan disisi ujung jaringan atau di daerah Tanjung Ular. Jenis penghantar yang digunakan pada jaringan penyulang Cengkong Abang adalah XLPE (kabel tanah) ukuran 240 mm, kabel udara tipe A3C ukuran 150 mm. Diameter penghantar disesuaikan dengan daerah dan beban pelanggan yang dilalui oleh jaringan penyulang Anoa 1. Simulasi *ETAP* penyulang Anoa sesuai dengan parameter setelah pemecahan beban dapat dilihat pada gambar 3.

Tujuan dari simulasi setelah dilakukan pemecahan beban adalah untuk mengetahui nilai tegangan dari sisi sumber dan sisi ujung jaringan dari penyulang Anoa. Proses simulasi pemecahan beban penyulang Anoa ditunjukkan pada gambar 3. Pada gambar 3 menunjukkan bahwa dalam simulasi *ETAP* nilai tegangan disisi sumber dari penyulang Anoa setelah dilakukan pemecahan beban adalah 19,853 kV. Dalam hal ini proses pemecahan beban penyulang Anoa melalui jaringan distribusi 20 kV.

#### Perhitungan kWh Tidak Tersalur Akibat Pemadaman Atau Gangguan

Dari hasil simulasi sebelum dan setelah pemecahan beban penyulang Anoa di Muntok maka kita dapat menghitung kWh yang tidak tersalur akibat pemadaman ataupun gangguan.

- Perhitungan kWh tidak tersalur sebelum dilakukan pemecahan beban

Dari simulasi sebelum pemecahan beban penyulang Anoa. Dimana penyulang ini disupply dari PLTD Muntok sampai dengan Tanjung ular dengan panjang penyulang 43 kMS dan beban 79A. Sehingga kita dapat mengetahui kWh tidak tersalur akibat pemadaman ataupun gangguan dengan rumus sebagai berikut :

Dengan asumsi gangguan 30 menit dan harga rata – rata per kWh adalah Rp. 1.116,

$$P = (V \times I \times T \times \sqrt{3}) / 1000$$

$$= (20.000 \text{ V} \times 79 \text{ A} \times (30/60) \text{ jam} \times 1.73) / 1000$$

$$= 1366.7 \text{ kWh}$$

Atau dalam Rupiah:

= Daya Tidak Tersalur x Harga rata – rata Per kWh (dalam Rupiah)

$$= 1366.7 \text{ kWh} \times \text{Rp. } 1.116,- = \text{Rp. } 1.525.237,-$$

- Perhitungan kWh tidak tersalur setelah dilakukan pecah beban

Dari simulasi setelah pemecahan beban penyulang Anoa. Maka pemecahan beban jaringan ini akan membagi aliran daya penyulang Anoa menjadi dua jalur jaringan distribusi. Tegangan sumber ini merupakan tegangan yang secara simulasi terbaca di PLTD Muntok menuju sisi ujung penyulang Tanjung klian atau penyulang Anoa 1 dan di PLTD Muntok menuju sisi ujung penyulang Tanjung Ular atau penyulang Anoa 2. Sehingga kita dapat mengetahui kWh tidak tersalur akibat pemadaman ataupun gangguan dengan cara sebagai berikut :

- Perhitungan kWh tidak tersalur setelah pemecahan beban di penyulang Anoa 1, dengan asumsi gangguan 30 menit dan harga rata – rata per kWh adalah Rp. 1.116, dengan rumus sebagai berikut :  $P = (V \times I \times T \times \sqrt{3}) / 1000$   
 $= (20.000 \text{ V} \times 43 \text{ A} \times (30/60) \text{ jam} \times 1.73) / 1000$   
 $= 743,9 \text{ kWh}$

Atau dalam Rupiah:

= Daya Tidak Tersalur x Harga rata – rata Per kWh (dalam Rupiah)

$$= 743,9 \text{ kWh} \times \text{Rp. } 1.116,- = \text{Rp. } 830.192,-$$

- Perhitungan kWh tidak tersalur setelah pemecahan beban di penyulang Anoa 2, dengan asumsi gangguan 30 menit dan harga rata – rata per kWh adalah Rp. 1.116, dengan rumus sebagai berikut :  $P = (V \times I \times t \times \sqrt{3}) / 1000$   
 $= (20.000 \text{ V} \times 36 \text{ A} \times (30/60) \text{ jam} \times 1.73) / 1000$   
 $= 622.8 \text{ kWh}$

Atau dalam Rupiah:

= Daya Tidak Tersalur x Harga rata – rata Per kWh (dalam Rupiah)

$$= 622.8 \text{ kWh} \times \text{Rp. } 1.116,- = \text{Rp. } 695.045,-$$

Dari hasil perhitungan kWh tidak tersalur dikarenakan gangguan ataupun pemadaman jaringan dengan asumsi gangguan selama 30 menit dan harga per-kWh adalah Rp.1.116.

#### Perhitungan Losses Tegangan Menengah

Perhitungan losses tegangan didapatkan dari hasil simulasi *ETAP* 12.6.0, untuk data losses sebelum pemecahan beban dan sesudah pemecahan beban penyulang Anoa di Muntok pada tabel 4.4. Dari hasil perhitungan tabel 5 diatas dapat kita simpulkan bahwa losses tegangan menengah penyulang Anoa di Muntok sebelum pemecahan beban adalah sebesar 724.680 kWh atau dirupiahkan sebesar Rp. 808.742.880. Dan losses tegangan menengah penyulang Anoa di Muntok setelah pemecahan beban adalah sebesar 204.120 kWh atau dirupiahkan sebesar Rp. 227.797.920. Dari hasil perhitungan tersebut dapat kita ketahui bahwa pemecahan beban penyulang Anoa di Muntok dapat mengurangi losses jaringan tegangan menengah



sebesar 520.560 kWh atau dirupiahkan sebesar Rp. 580.944.960.

Uraian	Panjang jaringan	Arus	Tegangan	Beban	Padam	kWh yang tidak tersalur	
	KMS	A	KV	KW	Menit	kWh	Rupiah
Penyulang Anoa	43	79	20,08	2198	30	1366,7	1.525.237
Penyulang Anoa 1	23	43	20,08	1196	30	743,9	830.192
Penyulang Anoa 2	20	36	20,08	1002	30	622,8	695.045

**Tabel 4.** kWh Tidak Tersalur Sebelum dan Setelah Pemecahan beban

**Tabel 5.** Losses Sebelum dan Setelah Pemecahan beban

Uraian	Daya (KW)	JAM	HARI	KWH	RP/KWH	Rupiah
Sebelum pemecahan beban	1.006,50	24	30	724.680	1.116	808.742.880
Setelah pemecahan Beban	283,50	24	30	204.120	1.116	227.797.920

### Perhitungan Biaya Investasi dan Lokasi Pemecahan Beban

Dalam melakukan pembangunan pemecahan beban penyulang Anoa harus memperhitungkan biaya investasi untuk melakukan perbaikan keandalan sistem dan hasil yang akan diinginkan ekonomis, efisien dan sesuai standart konstruksi yang berlaku.

Tentang lokasi pemecahan beban Anoa di Muntok, pemecahan beban dilakukan di lokasi daerah Desa Puput, Kecamatan Muntok. Selaian itu juga kondisi alam yang sangat strategis dan lebih pendek jaringan yang akan dibangun apabila untuk melakukan pemecahan beban karena dengan membangun jaringan baru sepanjang 1 kms dan membutuhkan biaya investasi sebesar Rp. 249.753.298. maka akan didapatkan nilai tagangan di angka 19,853 kV dibandingkan dengan penyulang eksisting sebelum dilakukan pecah. Dan apabila dibandingkan dengan pemecahan beban penyulang di Desa Keranggan Atas, Kecamatan Muntok. Maka akan membangun jaringan baru sepanjang 15 kms dan membutuhkan biaya investasi sebesar Rp. 3.746.299.465

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dari analisa pemecahan beban penyulang anoa di Muntok menggunakan simulasi ETAP 12.6.0 dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Untuk pemecahan beban penyulang Anoa di Rayon Muntok akan memperpendek penyulang yang semula panjangnya 43 kms, setelah pemecahan beban, panjang penyulang menjadi 23 kms dan 20 kms dan beban penyulang yang sebelum pemecahan beban adalah 79 A akan menjadi 43 A dan 36 A.
- Manfaat dari analisa pemecahan beban penyulang Anoa di Rayon Muntok adalah meminimalisir kerugian kWh yang tidak tersalur yang sebelum pemecahan beban kerugian mencapai Rp.1.525.237, dan setelah pemecahan beban kerugiannya adalah sebesar Rp.830.192.
- Lokasi pemecahan beban penyulang harus efisien dan efektif karena akan berdampak dengan nilai investasi yang akan dikeluarkan, biasa investasi pemecahan beban di Desa Puput Rp. 249.753.298

dengan panjang pembangunan penyulang 1 km, biaya investasi ini lebih kecil bila dibandingkan biaya investasi dengan pemecahan beban di Desa Kranggan Atas Rp. 3.746.299.465, dengan pembangunan jaringan sepanjang 15 km.

- Tegangan ujung akan naik, semula sebelum pemecahan beban tegangan ujung adalah 19,724 kV dan setelah pemecahan beban tegangan ujungnya adalah 19,853 kV sehingga kepuasan pelanggan meningkat.

Dalam rangka meningkatkan kualitas pelayanan pelanggan, adapun saran yang harus direncanakan untuk penelitian selanjutnya adalah melakukan pemecahan beban untuk penyulang lain di sistem kelistrikan Bangka sehingga untuk seluruh jaringan 20 kV di sistem kelistrikan bangka berbeban kecil dan pendek. Dalam membangun jaringan baru harus memperhitungkan biaya investasi yang efektif dan efisien.

### REFERENSI

- Abdillah, F., Pujiantara, M., & Soedibjo, 2014. Penyeimbang Beban Pada Gardu Distribusi Dengan Metode Seimbang Beban Seharian Di PT. PLN Area Bukittinggi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Akhmad, J., 2013. Analisa Beban Section Untuk Menentukan Alternatif Manuver Jaringan Distribusi 20 kV Penyulang BRG-3 PT PLN (Persero) Unit Layanan Salatiga. Politeknik Negeri Semarang. Semarang.
- Albaroka, G., & Widodo, G., 2017. Analisis Rugi Daya Pada Jaringan Distribusi Penyulang Barata Jaya Area Surabaya Selatan Menggunakan Software Etap. Universitas Negeri Surabaya.
- Djiteng & Marsudi, 2006. Operasi Sistem Tenaga Listrik. Graha Ilmu. Jakarta.
- Erhanelli & Riski, A., 2013. Pengaruh penambahan jaringan terhadap drop tegangan pada SUTM 20 KV Feeder kersik tuo Rayon Kersik Tuo Kabupaten Kerinci.
- Sarimun, W., 2011. Buku Saku Pelayanan Teknik (Yantek).
- Winardi, B., Warsito, A., & Kartika, R., 2015. Analisa perbaikan susut teknis dan susut tegangan pada

penyulang kls 06 di GI Kalisari dengan  
menggunakan software ETAP 7.5.0. Universitas

Diponegoro.